

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-302263  
(43)Date of publication of application : 13.11.1998

(51)Int.Cl. G11B 7/00  
G11B 7/085  
G11B 7/09  
G11B 7/13

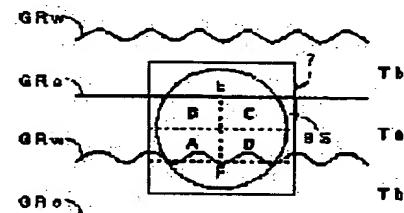
(21)Application number : 09-110551 (71)Applicant : SONY CORP  
(22)Date of filing : 28.04.1997 (72)Inventor : FUJIMOTO KENSUKE  
SHIGENOBU MASAHIRO

## (54) METHOD FOR DETERMINING TRACK ON OPTICAL DISC AND OPTICAL DISC DRIVE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To perform recording/reproduction using only a single light spot and to determine a track stably by subdividing an optical spot region scanning on a track of an optical disc into first through six regions, performing specified processing on the light reflected from respective regions and deciding on which of two tracks the light spot is present.

**SOLUTION:** A section of a photodetector 7 for receiving the light reflected on a magnetooptic disc has a divided photodetector comprising six light receiving parts A-F. A light spot BS has a size straddling both a wobbling groove GRw and a DC groove Ro with a land, i.e., a track, as a center and the photodetector 7 can project the light spot BS entirely. A decision is then made on which of the track Ta or Tb the light spot BS is present based on the light receiving outputs A-D.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-302263

(43)公開日 平成10年(1998)11月13日

(51)Int.Cl.

G 11 B 7/00  
7/085  
7/09  
7/13

識別記号

F I

G 11 B 7/00  
7/085  
7/09  
7/13

R  
E  
A

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 15 頁)

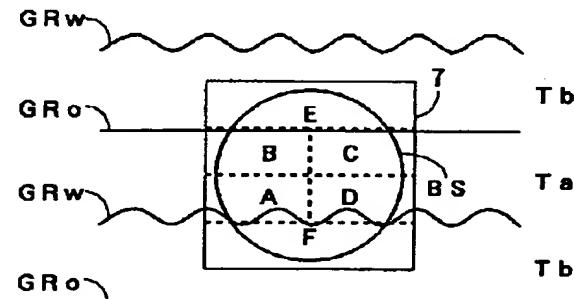
(21)出願番号	特願平9-110551	(71)出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22)出願日	平成9年(1997)4月28日	(72)発明者	藤本 健介 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72)発明者	重信 正大 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(74)代理人	弁理士 佐藤 正美

(54)【発明の名称】 光ディスクのトラック判別方法および光ディスク装置

(57)【要約】

【課題】 同心円状またはスパイラル状のランドとグループとが、光ディスクの半径方向に交互に配置され、ランドがトラックとされると共に、グループの一つおきのものに対しては、当該グループを挟む2つのトラックで共通して用いられる光ディスク上のアドレス情報がウォーリングにより記録されている場合において、現在走査トラックが、2つのトラックのいずれであるかをノイズ分の影響を軽減して安定に判別するトラック判別方法を提供する。

【解決手段】 フォトディテクタ7として、1スポットBSからの受光出力A～Fを得る6分割ディテクタを用いる。トラック判別は、 $\{(A+D)-\alpha_1 \cdot F\} - \{(B+C)-\alpha_2 \cdot E\}$ として行う。トラッキングエラーTEは、 $TE = (A+D+F) - (B+C+E)$ として、フォーカスエラーは $FE = (A+C) - (B+D)$ として、それぞれ得る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】円盤状の光ディスクに、同心円状またはスパイアル状のランドとグループとが、前記光ディスクの半径方向に交互に配置され、前記ランドがトラックとされると共に、前記グループの一つおきのものには、当該グループを挟む2つのトラックで共通して用いられる前記光ディスク上のアドレス情報が、当該グループが前記アドレス情報に対応してウォブリングされることにより記録されている場合において、現在走査トラックが、前記2つのトラックのいずれであるかを判別するトラック判別方法であって、  
 前記光ディスクの目的トラック上を走査する光スポット領域内を前記光ディスクの半径方向に2等分した第1および第2の領域のそれぞれを、それぞれ同様の面積比で前記光ディスクの半径方向に再分割して第3および第4の領域並びに第5および第6の領域としたとき、  
 前記第1の領域を2分割した前記第3および第4の領域からの反射光の受光出力の差分を、前記第3の領域と第4の領域からの受光出力のレベル比を考慮して求めると共に、  
 前記第2の領域を2分割した前記第5および第6の領域からの反射光の受光出力の差分を、前記第5の領域と第6の領域からの受光出力のレベル比を考慮して求め、  
 前記求めた2つの差分に含まれる前記アドレス情報の成分のレベルをそれぞれ検出し、  
 検出した前記アドレス情報の成分の2つのレベルの大小関係から現在走査トラックが、前記2つのトラックのいずれであるかを判別することを特徴とする光ディスクのトラック判別方法。  
 【請求項2】前記グループを挟む2つのトラックは、互いに独立なスパイアルトラックとして形成されていることを特徴とする請求項1に記載の光ディスクのトラック判別方法。  
 【請求項3】前記第1の領域からの反射光の受光信号と、前記第2の領域からの受光信号との差分により、前記目的トラックに対する前記光スポットのトラッキング制御を行うことを特徴とする請求項1に記載の光ディスクのトラック判別方法。  
 【請求項4】前記第3および第4の領域のうち、第2の領域に隣接する方の領域をトラック方向に2等分に分割して第7および第8の領域とし、前記第5および第6の領域のうち、第1の領域に隣接する方の領域をトラック方向に2等分に分割して第9および第10の領域としたとき、  
 前記第7～第10の領域のうち、互いに隣接しない領域の和を求め、求められた和の差分により前記光スポットのフォーカス制御を行うことを特徴とする請求項1に記載の光ディスクのトラック判別方法。  
 【請求項5】前記第1の領域および第2の領域をトラック方向にも2等分に分割し、その分割領域の、互いに隣

接しない領域の和を求め、求められた和の差分により前記光スポットのフォーカス制御を行うことを特徴とする請求項1に記載の光ディスクのトラック判別方法。

【請求項6】同心円状またはスパイアル状のランドとグループとが、半径方向に交互に配置され、前記ランドがトラックとされると共に、前記グループの一つおきのものに対しては、当該グループを挟む2つのトラックで共通して用いられるアドレス情報が、当該グループが前記アドレス情報に対応してウォブリングされることにより記録されている光ディスクを用いて、データの書き込みまたは読み出しを行う光ディスク装置であって、前記光ディスクに光ビームを照射する発光源と、前記光ディスクからの前記光ビームの反射光を受光する受光素子とを備え、前記受光素子が、前記光ディスクの目的トラック上を走査する前記光ビームによるスポット領域内を前記光ディスクの半径方向に2等分した第1および第2の領域のそれぞれを、それぞれ同様の面積比で前記光ディスクの半径方向に再分割して第3および第4の領域並びに第5および第6の領域としたとき、前記第3～第6の領域からの反射光をそれぞれ独立に受光するように配置された第1～第6の分割受光部を有する光学系と、前記光学系の前記第3～第6の受光出力を用いて現在走査トラックが前記2つのトラックのいずれであるかを判別するトラック判別手段と、

前記トラック判別手段は、  
 前記第3および第4の分割受光部からの受光出力の差分を、前記第3の領域と前記第4の領域からの受光出力のレベル比を考慮して求める第1の減算手段と、

前記第5および第6の分割受光部からの受光出力の差分を、前記第5の領域と前記第6の領域からの受光出力のレベル比を考慮して求める第2の減算手段と、  
 前記第1の減算手段の出力に含まれる前記アドレス情報の成分のレベルをそれぞれ検出する第1のレベル検出手段と、

前記第2の減算手段の出力に含まれる前記アドレス情報の成分のレベルをそれぞれ検出する第2のレベル検出手段と、

前記第1および第2のレベル検出手段の検出出力の大小関係に基づいて、現在走査トラックが前記2つのトラックのいずれであるかを判定する判定手段と、  
 を備えることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項7】前記グループを挟む2つのトラックは、互いに独立なスパイアルトラックとして形成されていることを特徴とする請求項6に記載の光ディスク装置。

【請求項8】請求項6において、  
 前記第3および第4の分割受光部からの受光出力の和と、前記第5および第6の分割受光部からの受光出力の和との差分により、前記スポットのトラッキングエラー信号を検出するトラッキングエラー検出手段を備えるこ



からの絶対アドレス情報のクロストーク成分が含まれてしまい、目的とするアドレス情報の読み取りが困難になるという問題がある。

【0010】すなわち、図12において、レーザビームスポットに比べて、トラックピッチが狭くなると、トラックT1のアドレス情報を読み出すときに、レーザビームの照射スポットLSは、同図のような状況になり、トラックT1の両側のエッジ（トラックT1となるグループのウォブリングエッジ；トラックT1のアドレス情報を有する）だけでなく、ディスク内周側のトラックT0のウォブリングエッジ（トラックT0のアドレス情報を有する）や、外周側のトラックT2のウォブリングエッジ（トラックT2のアドレス情報を有する）部分を含む領域に渡るものとなってしまう。

【0011】このため、ディスクから抽出したアドレス情報中には、目的とするトラックT1のアドレス情報に加えて、トラックT0やトラックT2のアドレス情報がクロストークとして混入し、信号にはビートが現れてしまい、目的のトラックT1のアドレス情報を確実に読み取ることが困難になる。このことは、記録密度を上げるように、トラックピッチを小さくするときの限界を狭めることになる。

【0012】このようなウォブリングにより記録されるアドレス情報の読み取りの問題点を解決するアドレス記録方法を、本出願人は、先に、提案している（提出日平成8年3月25日、整理番号S96009691）。

【0013】この先に提案した発明においては、半径方向に交互になるように、スパイアル状あるいは同心円状のグループとランドとが形成された光ディスクの、一つおきのグループまたはランドのみにアドレス情報を記録するようとする。

【0014】例えば、図13の例は、グループは幅が狭いものとして、一つおきのグループを、絶対アドレス情報のFM変調信号に応じてウォブリングするようにし、ランドを記録、再生用（書き込み、読み出し用）トラックとした場合の例を示すものである。以下の説明においては、ウォブリングされてアドレス情報が記録されているグループGRwをウォブリンググループと呼び、ウォブリングされておらずアドレス情報が記録されていないグループGRoをDCグループと呼ぶこととする。

【0015】なお、図13（B）は、グループGRwおよびGRoが形成された基板1の斜視図である。光ディスクは、この基板1の上に記録層および保護層が図11に示すように形成されるものである。

【0016】この図13に示したようなパターン形状になるディスクの生成方法は、種々考えられるが、その一つとして、図14に示すようなダブルスパイアル方式が有益である。すなわち、この場合、図14に示すように、ディスクの記録層に対して、2つのグループをそれぞれスパイアル状に形成する。そして、その2つのグループ

の一方をアドレス情報に応じてウォブリングすることにより、この一方のグループにのみアドレス情報を記録するようにする。図14で、太線のグループがウォブリンググループGRwであり、細線のグループは、DCグループGRoである。

【0017】このように構成した光ディスクの場合、ウォブリンググループGRwを挟む2本のトラックTaおよびTbは、それぞれ別個独立のトラックとして扱うことができる。そして、この場合、隣接するウォブリンググループGRwは、2トラック分離れた位置になるので、レーザビームスポットLSは、図13（A）に示すように、ランドを走査して、記録再生する際に、隣接するグループに跨がっていても、その一方はウォブリンググループGRwであるが、他方はDCグループGRoとなり、隣接するウォブリンググループGRwからのクロストークはほとんど考慮する必要がなくなる。

【0018】したがって、すべてのグループをウォブリンググループにする従来の光磁気ディスクのようなアドレス情報についてのクロストークの問題を回避でき、トラックピッチを狭くして、記録容量を大容量にすることができるようになる。

【0019】ところで、このように一つおきのグループをウォブリンググループGRwとする場合には、このウォブリンググループGRwを挟む2本のトラック（ランド）Ta, Tbにおける記録、再生にあたっては、当該挟まれているウォブリンググループGRwのアドレス情報が共通に使われることになる。したがって、その2本のトラックTa, Tbを別個独立の情報トラックとして使用する場合に、現在走査トラックが、ウォブリンググループGRwをディスクの内周側に持つトラックTaであるのか、ウォブリンググループGRwをディスクの外周側に持つトラックTbであるのかを判別する必要がある。

【0020】このトラック判別の方法は、光ディスク装置において、トラッキングサーボのために、3スポットを用いた差動ピッシュブル法を用いるものの場合、次のようにして実現することができる。

【0021】この場合、3スポットは、1本のメインビームと、2本のサイドビームとにより形成されるが、光ディスク上では、図15に示すように、2本のサイドビームによるサイドスポットSS1およびSS2の位置が、メインビームによるメインスポットMSの位置よりも、それぞれディスクの半径方向に左右に、つまり内周側および外周側にずれたものとなるようにされている。この場合、メインスポットMSの位置に対するサイドスポットSS1, SS2の位置のずれ量は、図15の例では、1/2トラックピッチ分とされている。なお、前記3ビームは、1個のレーザ光源からの光ビームを回折格子により3ビームにして得る場合であっても、また、それぞれのビーム用の3個のレーザ光源を用いて得る場合

のいずれであってもよい。

【0022】図16は、光ディスクからの反射光を受光する受光部側において、図15に示した前記3スポットを投影した状態を示す図である。この場合、受光部として、メインスポットMSに対しては、4分割フォトディテクタ4が設けられ、2個のサイドスポットSS1, SS2のそれぞれに対して、2分割フォトディテクタ5および6が設けられる。

【0023】4分割フォトディテクタ4は、分割受光部A, B, C, Dを備える。そして、図16に示されるように、分割受光部AとB、また、分割受光部DとCとは、互いにディスクの半径方向に異なる領域からの反射光を受光し、分割受光部AとD、また、分割受光部BとCとは、互いにトラック方向に異なる領域からの反射光を受光するように配置されている。したがって、図16のように、メインスポットの中心が、例えばトラックTaの中央に一致するような位置にある場合、分割受光部A, Dは、当該トラックTaの幅方向の内周側の半分の領域からの反射光を受光し、分割受光部B, Cは、当該トラックTaの幅方向の外周側の半分の領域からの反射光を受光するものとなる。

【0024】また、2分割フォトディテクタ5および6は、それぞれ分割受光部E, FおよびG, Hを備える。そして、分割受光部EとF、また、分割受光部GとHとは、トラックの延長方向に平行な線により仕切られた状態の、ディスク半径方向に異なる領域からの反射光を、それぞれ受光するように配置されている。

【0025】この3スポットを用いるトラック判別の原理は、次の通りである。すなわち、図16に示すように、メインスポットMSがトラックTa上にあるときには、サイドスポットSS1はウォブリンググループGRw上にあるが、サイドスポットSS2はDCグループGRo上にある。したがって、分割受光部EおよびFの受光出力信号には、ウォブリングの信号が含まれるが、分割受光部GおよびHの受光出力信号には、ウォブリング成分は含まれない。

【0026】また、メインスポットMSがトラックTb上にあるときには、サイドスポットSS1はDCグループGRo上にあるが、サイドスポットSS2はウォブリンググループGRw上にある。したがって、上記の場合とは逆に、分割受光部GおよびHの受光出力信号には、ウォブリングの信号が含まれるが、分割受光部EおよびFの受光出力信号には、ウォブリング成分は含まれない。

【0027】以上のことから、分割受光部EとFの受光出力の差(E-F)と、分割受光部GとHの受光出力の差(G-H)との、いずれにウォブリング成分が現れるかを判別することにより、メインスポットMSは、現在、トラックTa上にあるのか、あるいはトラックTb上にあるのかを判別することができる。すなわち、現在

走査位置がトラックTa上であるのか、あるいはトラックTb上であるのかを判別することができる。

【0028】この原理によるトラック判別回路の例を、図17に示す。以下の説明では、分割受光部E, F, G, Hからの受光出力を、説明の簡単のため、同じ記号E, F, G, Hで表すものとする。以下、この明細書では、同様に、分割受光部A～Hの受光出力は同じ記号A～Hで表すものとする。

【0029】すなわち、分割受光部EおよびFの受光出力は、互いに減算器11に供給されて減算され、これより減算出力(E-F)が得られる。この減算出力(E-F)は、ウォブリング成分を抽出するためのバンドパスフィルタ12に供給されて、ウォブリング成分が抽出される。このバンドパスフィルタ12は、ウォブリングのFM変調信号のキャリア周波数、例えば84kHzを中心にして、変調分を含む帯域(84kHz±変調分)のみを通過周波数帯域とするもので、ウォブリング成分以外をノイズとして除去するためのものである。

【0030】このバンドパスフィルタ12の出力は、バッファアンプ13を通じて、エンベロープ検波器14に供給されてエンベロープ検波され、これよりは、ウォブリング成分の大きさに応じたほぼ直流電圧Efが得られる。

【0031】また、分割受光部GおよびHの受光出力は、互いに減算器16に供給されて減算され、これより減算出力(G-H)が得られる。この減算出力(G-H)は、バンドパスフィルタ12と同特性のバンドパスフィルタ17に供給されて、ウォブリング成分以外のノイズ成分が除去される。そして、このバンドパスフィルタ17の出力は、バッファアンプ18を通じて、エンベロープ検波器19に供給されてエンベロープ検波され、これよりは、ウォブリング成分の大きさに応じたほぼ直流電圧Eghが得られる。

【0032】そして、エンベロープ検波器14および19の出力EfおよびEghは、この例の判定回路を構成する比較器15の一方および他方の入力端に供給されて、両者の大小関係が判定される。

【0033】前述したように、理想的には、エンベロープ検波器14と19の一方にしか、ウォブリング成分による直流電圧は発生しない。したがって、減算出力(E-F)にウォブリング成分が含まれていたときには、比較器15の出力は正になり、減算出力(G-H)にウォブリング成分が含まれていたときには、比較器15の出力は負になる。

【0034】このため、比較器15の出力の正、負により、減算出力(E-F)と、減算出力(G-H)のどちらにウォブリング成分が含まれていたかが判定される。そして、この判定結果により、現在のメインスポットMSは、トラックTa上にあるのか、トラックTb上にあるのかが判別できる。

(g)

等のレーザ光源、コリメータレンズ、対物レンズ、偏光ビームスプリッタ、シリンドリカルレンズ等の光学部品及びフォトディテクタ等から構成されている。この実施の形態の場合、光磁気ディスク21に照射される光ビームスポットBSは一つであり、フォトディテクタは、この一つの光スポットBSによる光磁気ディスク21からの反射光を複数個の分割受光部で受光するものである。

【0047】図3は、この実施の形態のフォトディテクタ7の構成を説明するための図で、前述した図16の場合と同様に、光磁気ディスク21からの反射光を受光する受光部側において、前記光磁気ディスク上に照射された光スポットBSを投影した状態を示す図である。

【0048】この実施の形態のフォトディテクタ7は、図示のように、6個の分割受光部A～Fからなる6分割フォトディテクタの構成されている。この場合、光スポットBSの大きさは、トラックとしてのランドを中心として、ウォーリンググループGRwとDCグループGRoの両方に跨る程度の大きさとなり、フォトディテクタ7は、図示のように、この光スポットBSのすべてを投影できるものとされている。

【0049】そして、この光スポットBSが投影されたフォトディテクタ7において、光スポットBSをディスク21の半径方向に2等分に分割したときの一方の領域AR1（例えば請求項1の第1の領域が対応）からの反射光を受光する位置に分割受光部AとDとFとが配置され、他方の領域AR2（例えば請求項1の第2の領域が対応）からの反射光を受光する位置に分割受光部BとCとEとが配置される。

【0050】そして、分割受光部Fは、前記領域AR1がさらにディスク半径方向に分割された領域AR3（例えば請求項1の第3の領域（あるいは第4の領域）が対応）からの反射光を受光する位置に配置される。そして、分割された領域AR1の残りの領域AR4（例えば請求項1の第4の領域（あるいは第3の領域）が対応）からの反射光は分割受光部AとDとにより受光するようになっている。そして、この例においては、前記領域AR4をトラック方向に2等分した領域（例えば請求項4の第7および第8の領域が対応）からの反射光を、それぞれ分割受光部Aと、分割受光部Dとが独立に受光するよう配置されている。

【0051】また、分割受光部Eは、前記領域AR2が、領域AR1と同様の面積比率で、さらにディスク半径方向に分割された領域AR5（例えば請求項1の第5の領域（あるいは第6の領域）が対応）からの反射光を受光する位置に配置される。そして、分割された領域AR2の残りの領域AR6（例えば請求項1の第6の領域（あるいは第5の領域）が対応）からの反射光は分割受光部BとCとにより受光するようになっている。そして、この例においては、前記領域AR6をトラック方向に2等分した領域（例えば請求項4の第9および第10

の領域が対応）からの反射光を、それぞれ分割受光部Bと、分割受光部Cとが独立に受光するように配置されている。

【0052】また、磁界ヘッド24と光学系25とは、共に同期して光磁気ディスク21の半径方向に沿って移動できるように構成されている。このキャッシング制御および前記フォーカス制御のためには、2軸アクチュエタ（2軸デバイス）が用いられている。

【0053】光学系25のフォトディテクタの分割受光部A～Fから得られる受光出力は、RF回路26に供給される。このRF回路26においては、後述するように、フォトディテクタの6個の分割受光部A～Fからの受光出力を用いて、キャッシングエラー信号TEおよびフォーカスエラー信号FEを生成し、サーボ回路23に供給する。この実施の形態の場合、キャッシングエラー信号TEは、いわゆる1スポットのブッシュブル法により形成し、フォーカスエラー信号FEは、いわゆる非点収差法により形成する。

【0054】また、RF回路26は、受光出力からウォーリング信号を抽出し、アドレスデコード部27に送ると共に、ウォーリングのキャリア成分はスピンドルモータの線速度一定サーボのためにサーボ回路23に送る。アドレスデコード部27は、ウォーリング信号から光磁気ディスク21の現在走査位置の絶対アドレス情報をデコードし、システムコントロール部100に送る。

【0055】また、RF回路26は、後述するように、トラック判別部を備え、現在のメインスポット位置がトラックTa上またはトラックTb上のどちらであるかを判別し、その判別出力をシステムコントロール部100に供給する。さらに、RF回路26は、再生時には、6個の分割受光部A～Fからの受光出力により、データ成分を抽出し、復調部41に供給する。RF回路26およびトラック判別部の詳細については後述する。

【0056】サーボ回路23は、前記キャッシングエラー信号TEに基づき光学系25のディスク半径方向の微細位置を2軸アクチュエータをドライブして制御してキャッシング制御を行うと共に、フォーカスエラー信号FEに基づきレンズ位置などを2軸アクチュエータをドライブして制御してフォーカス制御を行う。さらに、システムコントロール部100からの走査位置指示信号に応じて、光学系25を磁界ヘッド24と共に、図示しない送りモータにより、光磁気ディスク21の半径方向に移動制御して、光ピックアップおよび磁界ヘッド24の走査位置制御を行う。

【0057】この実施の形態の場合の、光磁気ディスク21のフォーマットの例を挙げると、トラックピッチは0.9μm、また、光学系25のレーザ光源からのレーザ光の波長は、650nmで、開口数NAは、0.52とされている。そして、光磁気ディスク21は、線速=2.05m/sで回転するように制御されて、ピット長

は、 $0.35 \mu\text{m}/\text{bit}$  とされる。これにより、光磁気ディスク 21 は、640Mバイトのユーザ記録容量を備えるものとされる。

【0058】システムコントロール部 100 は、マイクロコンピュータを搭載して構成されており、外部ブロックとの通信を、図示しない通信インターフェースを介して行い、記録再生装置全体の動作を管理している。記録時と再生時とでは、システムコントロール部 100 からのモード切換信号により、各部がモード切り換えされるようになっている。

【0059】入力された記録すべきデータは、データ入力部 31 を通じて ID, EDC エンコード部 32 に供給され、識別データ ID のエンコードが行われると共に、エラー検出コードを生成し付加する EDC エンコードが行われる。この ID, EDC エンコード部 32 からのデータは、ECC エンコード部 33 に供給されて、セクタ構造のデータとされると共に、エラー訂正エンコードが行われる。この実施の形態では、セクタサイズは、例えば 2K バイトとされ、エラー訂正符号としては、積符号などのブロック完結型の符号が用いられる。

【0060】ECC エンコード部 33 からの ECC エンコードされたデータは、バッファメモリ 34 に一度蓄えられる。そして、システムコントロール部 100 の制御に応じて変調部 35 に転送される。

【0061】なお、この場合、例えば 16 セクタ分からなる 32K バイトが書き換えデータ単位とされ、この書き換えデータ単位のデータを間欠的に光ディスク 21 に記録し、また、再生することができるようになっている。

【0062】変調部 35 では、記録に適した変調処理を施す。一例として、変調方式は、RLL (1, 7) が用いられる。そして、この変調部 35 からの記録データが磁界変調ドライバ 36 を通じて磁界ヘッド 24 に供給される。これにより、記録データで変調された磁界が光磁気ディスク 21 に印加される。また、このとき、光学系 25 の光ピックアップからのレーザービームが光磁気ディスク 21 に照射される。

【0063】光学系 25 は、この記録時は、記録トラックには、再生時より大きな一定のパワーのレーザ光を照射する。この光照射と、磁界ヘッド 24 による変調磁界とにより、光磁気ディスク 21 には、カーラー (Kerr) 効果を利用した光磁気記録によってデータが記録される。

【0064】この記録時において、光学系 25 からの受光出力のウォーリング成分が RF 回路 26 を介してアドレスデコード部 27 に供給されて、トラック  $T_a$  およびトラック  $T_b$  の間のグループ GRw に記録されている絶対アドレスデータが抽出され、デコードされ、システムコントロール部 100 に供給される。また、RF 回路 26 からのトラック判別信号 JD がシステムコントロール

部 100 に供給される。システムコントロール部 100 は、これらトラック判別信号 JD と、絶対アドレスデータとを、記録位置の認識及び位置制御のために用いる。

【0065】また、RF 回路 26 からのトラッキングエラー信号 TE およびフォーカスエラー信号 FE、さらには、ウォーリングのキャリアがサーボ回路 23 に供給され、光磁気ディスク 21 上でのトラッキング制御およびフォーカス制御、さらには、スピンドルモータ 22 の線速度一定制御がなされる。

10 【0066】次に、再生時について説明する。光学系 25 は、目的トラックに照射したレーザ光の反射光を検出する。光学系 25 の出力は、RF 回路 26 に供給される。RF 回路 26 では、前述したように、非点収差法によりフォーカスエラーを検出し、また、ブッシュブル法によりトラッキングエラーを検出すると共に、目的トラックからの反射光の偏光角 (カーラー回転角) の違いを検出して、再生 RF 信号を出力する。

【0067】RF 回路 26 は、生成したフォーカスエラー信号 FE やトラッキングエラー信号 TE をサーボ回路 23 に供給すると共に、再生 RF 信号を復調部 41 に供給する。また、この再生時には、記録時と同様にして、RF 回路 26 からのウォーリングキャリアに基づいて、サーボ回路 23 により、スピンドルモータ 22 が記録時と同じ線速度一定の回転速度制御される。

【0068】また、RF 回路 26 で抽出されたウォーリング成分は、アドレスデコーダ 27 に供給され、このアドレスデコーダ 27 において、グループ GRw からの絶対アドレスデータが抽出され、デコードされ、システムコントロール部 100 に供給される。また、RF 回路

30 26 からのトラック判別信号 JD がシステムコントロール部 100 に供給される。システムコントロール部 100 は、これらトラック判別信号 JD と、絶対アドレスデータとを、サーボ回路 23 による光学系 25 のディスク半径方向の再生位置制御のために使用する。また、システム制御回路 100 は、再生データ中から抽出されるセクタ単位のアドレス情報も、光学系 25 が走査している記録トラック上の位置を管理するために用いることができる。

【0069】復調部 41 は、再生 RF 信号を 2 値化して、バッファメモリ 42 に一時記憶すると共に、ID デコード部 43 に供給して識別データ ID をデコードし、デコードしたデータ ID をバッファメモリ 42 に蓄える。そして、システムコントロール部 100 の制御に応じてバッファメモリ 42 からデータが読み出される。

【0070】バッファメモリ 42 から読み出されたデータは、EDC デコード部 44 に供給されて、エラー検出デコードが行われ、エラーが検出されたデータについては、エラーフラグが付加されて、ECC デコード部 45 に供給される。この ECC デコード部 45 では、エラーフラグが付加されたエラーデータのうち、訂正可能なエ

50

ラーが訂正され、データ出力部26に出力される。データ出力部26は、この記録再生装置が接続されるデータ処理部にデータを出力する。

【0071】[トラック判別等について] 次に、この実施の形態におけるトラック判別、およびトラッキングエラー検出、フォーカスエラー検出について説明する。

【0072】この実施の形態においては、RF回路26は、機能的には図4に示すような構成を有する。すなわち、図4に示すように、この実施の形態のRF回路26は、データ抽出部261と、ウォブリング信号抽出部262と、トラッキングエラー検出部263と、フォーカスエラー検出部264と、トラック判別部265とを備える。

【0073】そして、データ抽出部261は、光学系25のフォトディテクタ7の6個の分割受光部のすべての受光出力A～F（前述したように、説明の便宜上、分割受光部A～Fからの受光出力のそれぞれも受光出力A～Fと記載することとする）から再生RF信号を生成し、復調部41に供給する。また、ウォブリング信号抽出部262は、受光出力からウォブリング信号成分を抽出し、アドレスコード部27に供給すると共に、ウォブリングキャリアをサーボ回路23に供給する。

【0074】トラッキングエラー検出部263は、6個の分割受光部からの受光出力A～Fを用いて、基本的にはブッシュブル法によりトラッキングエラー信号TEを生成する。図5は、このトラッキングエラー検出部263の構成例を示すものである。

【0075】すなわち、受光出力Aと受光出力Dとは加算アンプ71に供給されて加算され、その加算出力が加算アンプ72に供給される。また、受光出力Fがこの加算アンプ72に供給される。したがって、この加算アンプ72からは3つの受光出力A、D、Fの加算出力が得られる。この加算アンプ72の加算出力は減算アンプ75の一方の入力端に供給される。

【0076】また、受光出力Bと受光出力Cとは加算アンプ73に供給されて加算され、その加算出力が加算アンプ74に供給される。また、受光出力Eがこの加算アンプ74に供給され、この加算アンプ74からは、3つの受光出力B、C、Eの加算出力が得られる。この加算アンプ74の加算出力は減算アンプ75の他方の入力端に供給される。

【0077】そして、この減算アンプ75からは、  
 $TE = (A + D + F) - (B + C + E)$   
 なる演算結果の信号として、トラッキングエラー信号TEが得られる。

【0078】また、フォーカスエラー検出部264は、この実施の形態では、6個の受光出力A～Fのうちのディスク半径方向の両端部の分割受光部からの受光出力E、Fを除く4個の受光出力A～Dから、非点収差法を用いて、フォーカスエラー信号FEを生成する。図6

は、このフォーカスエラー検出部264の構成例を示すものである。

【0079】すなわち、受光出力Aと受光出力Cとが加算アンプ76に供給されて加算されるとともに、受光出力Bと受光出力Dとが加算アンプ77に供給されて加算される。そして、加算アンプ76の出力と、加算アンプ77の出力とが、減算アンプ78の一方および他方の入力端に供給され、この減算アンプ78から、

$$FE = (A + C) - (B + D)$$

なる演算結果の信号として、フォーカスエラー信号FEが得られる。

【0080】トラック判別部265は、後述するように、基本的には、受光出力A～Dを用いて、光スポットBSがトラックTaとトラックTbのどちらの上にあるかを判別する。すなわち、光スポットBSからの反射光の受光出力のうちの中央部のみを用いる。そして、このトラック判別に当たって、受光出力EおよびFを用いて、光磁気ディスク21の反射率の変化やレーザ光源からの光の揺らぎなどを原因として受光出力に含まれるノイズ成分の除去を行うようとする。

【0081】すなわち、この実施の形態においては、光スポットBSがトラックTa上にあるか、トラックTb上にあるかの判別は、基本的には、ディスクの半径方向の異なる領域からの受光出力に含まれるウォブリング成分の大きさを直流化して比較することで行う。

【0082】そして、受光出力AおよびDと、受光出力Fとには、同じノイズ成分が含まれていることを利用して、光スポットBS内の（A + D）の領域とFの領域からの受光出力の平均レベルの比を考慮しつつ、受光出力A、Dの和から受光出力Fを減算することで前記ノイズ成分の除去を行う。同様に、受光出力BおよびCと、受光出力Eとには、同じノイズ成分が含まれていることを利用して、光スポットBS内の（B + C）の領域とEの領域からの受光出力の平均レベルの比を考慮しつつ、受光出力B、Cの和から受光出力Eを減算することで前記ノイズ成分の除去を行う。

【0083】図1は、この実施の形態におけるトラック判別部265の構成例を示すものである。

【0084】すなわち、受光出力Aと受光出力Dとは加算アンプ51に供給されて加算され、その加算出力が減算アンプ52の一方の入力端に供給される。一方、受光出力Fは、アンプ53に供給されて、前記光スポットBS内の（A + D）の領域からの受光出力と、Fの領域からの受光出力のレベルが同等になるように増幅される。すなわち、 $\alpha$ 1倍される。そして、このアンプ53の出力が減算アンプ52の他方の入力端に供給される。

【0085】したがって、この減算アンプ52からは、  
 $(A + D) - \alpha 1 \cdot F$

なる演算結果の出力信号が得られる。

【0086】この減算アンプ52の出力信号は、ウォブ

リング成分を抽出するためのバンドバスフィルタ54に供給されて、ウォブリング成分が抽出される。このバンドバスフィルタ54は、前述もしたように、ウォブリングのFM変調信号のキャリア周波数、例えば84kHzを中心にして、変調分を含む帯域(84kHz±変調分)のみを通過周波数帯域とするもので、ウォブリング成分以外をノイズとして除去するためのものである。

【0087】このバンドバスフィルタ54の出力は、バッファアンプ55を通じて、エンベロープ検波器56に供給されてエンベロープ検波され、これよりは、減算アンプ52の出力信号に含まれるウォブリング成分の大きさに応じたほぼ直流電圧Eadが得られる。

【0088】また、受光出力Bと受光出力Cとは加算アンプ61に供給されて加算され、その加算出力が減算アンプ62の一方の入力端に供給する。一方、受光出力Eは、アンプ63に供給されて、前記光スポットBS内の(B+C)の領域からの受光出力と、Eの領域からの受光出力のレベルが同等になるように增幅される。すなわち、 $\alpha 2$ 倍される。そして、このアンプ63の出力が減算アンプ62の他方の入力端に供給される。

【0089】したがって、この減算アンプ62からは、 $(B+C) - \alpha 2 \cdot E$ なる演算結果の出力信号が得られる。

【0090】この減算アンプ62の出力信号は、ウォブリング成分を抽出するためのバンドバスフィルタ64に供給されて、ウォブリング成分が抽出される。このバンドバスフィルタ64は、前述のバンドバスフィルタ54と同特性のものである。

【0091】このバンドバスフィルタ64の出力は、バッファアンプ65を通じて、エンベロープ検波器66に供給されてエンベロープ検波され、これよりは、減算アンプ62の出力信号に含まれるウォブリング成分の大きさに応じたほぼ直流電圧Ebcが得られる。

【0092】そして、エンベロープ検波器56の出力Eadおよびエンベロープ検波器66の出力Ebcが、トラック判定手段としての比較器を構成する減算アンプ57の一方および他方の入力端に供給される。この減算アンプ57は、エンベロープ検波器56の出力Eadと、エンベロープ検波器66の出力Ebcとの大小関係を示す、例えば正または負の信号を、トラック判定信号JDとして出力する。

【0093】すなわち、トラック判定は、 $\{(A+D) - \alpha 1 \cdot F\} - \{(B+C) - \alpha 2 \cdot E\}$ なる演算成分中のウォブリング成分に関する値により行われる。

【0094】この図1の構成によれば、光磁気ディスク21での反射率の変化などによるノイズが除去された状態でトラック判定が行われるので、安定したトラック判定が行われる。

【0095】また、この実施の形態では、図16に示し

た3スポットを用いる方法ではなく、図16でのメインスポットMSに相当する一つの光スポットBSの受光出力のみを用いている。この光スポットBSは、図15および図16に示したサイドスポットSS1、SS2よりも1/2トラックピッチ分ずれているので、その受光出力に対する隣接するウォブリンググループからのクロストークに対するマージンは、光スポットSS1およびSS2からの受光出力に対する隣接するウォブリンググループからのクロストークに対するマージンよりも、1/2トラック分だけ大きくなる。この点でも、トラック判別を安定、かつ確実に行うことができる。

【0096】そして、この一つの光スポットBSを用いて、上述のようにして、フォーカスエラー信号FEおよびトラッキングエラー信号TEが生成できる。したがって、この実施の形態によれば、光学系25として、1スポットを用いるものを使用することができ、安価に構成することができる。

【0097】【他の実施の形態】上述の実施の形態の場合には、フォーカスエラー信号FEの生成には、分割受光部E、Fの受光出力は、用いられない。そこで、以下に説明する実施の形態では、フォーカスエラー信号FEの生成にも、分割受光部E、Fに対応する領域の受光成分も用いることができるようとする。

【0098】この実施の形態のフォトディテクタ8は、図7に示すように、図3に示したフォトディテクタ7の分割受光部EおよびFの部分を、さらに、トラック方向に2等分に分割して、それぞれ分割受光部E1、E2およびF1、F2を形成したものにはほぼ等しい。

【0099】この実施の形態の場合のトラッキングエラーチェック部263は、図8に示すように、受光出力Fの代わりに受光出力F1およびF2が入力され、これら受光出力F1およびF2が加算アンプ81で加算され、その加算出力が加算アンプ72に供給される。また、受光出力Eの代わりに受光出力E1およびE2が入力され、これら受光出力E1およびE2が加算アンプ82で加算され、その加算出力が加算アンプ74に供給される。その他は、前述の図5と全く同様に構成される。

【0100】したがって、この実施の形態の場合、減算アンプ75からは、

$$40 \quad TE = (A+D+F1+F2) - (B+C+E1+E2)$$

なる演算結果の信号として、トラッキングエラー信号TEが得られる。このトラッキングエラー信号TEは、実質的に前述の実施の形態の場合と同一である。

【0101】次に、この実施の形態の場合のフォーカスエラー検出部264の構成例について説明する。

【0102】この実施の形態の場合のフォーカスエラーチェック部264は、図9に示すように、図6に示した前述の実施の形態の場合のフォーカスエラー検出部の構成において、加算アンプ76の入力側に加算アンプ83およ

び8 4を設けるとともに、加算アンプ7 7の入力側に加算アンプ8 5および8 6を設けた構成とする。

【0103】そして、加算アンプ8 3には、受光出力Aと受光出力F 1とが供給され、その加算出力が加算アンプ7 6に供給される。また、加算アンプ8 4には、受光出力Cと受光出力E 2とが供給され、その加算出力が加算アンプ7 6に供給される。また、加算アンプ8 5には、受光出力Bと受光出力E 1とが供給され、その加算出力が加算アンプ7 7に供給される。また、加算アンプ8 6には、受光出力Dと受光出力F 2とが供給され、その加算出力が加算アンプ7 7に供給される。

【0104】したがって、この実施の形態の場合、減算アンプ7 8からは、

$$FE = \{ (A + F 1) + (C + E 2) \} - \{ (B + E 1) + (D + F 2) \}$$

なる演算結果の信号として、フォーカスエラー信号FEが得られる。これは、フォトディテクタ8のすべての分割受光部からの受光出力を用いたものであり、効率のよいフォーカス制御が可能になる。

【0105】そして、この実施の形態の場合のトラック判別部2 6 5は、図10のように構成される。

【0106】すなわち、この実施の形態の場合のトラック判別部2 6 5においては、アンプ5 3および6 3の入力側に加算アンプ9 1および9 2を設け、加算アンプ9 1では受光出力F 1とF 2とを加算し、その加算出力をアンプ5 3に供給し、また、加算アンプ9 2では受光出力E 1とE 2とを加算し、その加算出力をアンプ6 3に供給する。

【0107】この場合、加算アンプ9 1および9 2の出力は、それぞれ(F 1 + F 2)および(E 1 + E 2)であり、前述の実施の形態の分割受光部FおよびEに等しい。したがって、この図10の回路構成は、実質的には、図1に示したものと全く同等である。

【0108】【その他の変形例】上述の実施の形態のトラック判別部2 6 5は、その一部または全部をソフトウェアにより構成することも可能である。全部をソフトウェアにより実現する場合には、すべての受光出力をA/D変換してデジタル信号に変換し、このデジタル信号をマイクロコンピュータに供給する。

【0109】また、一部をソフトウェアで構成する場合には、図1または図10のいずれかの部分以降をソフトウェアで実現する。例えば、エンベロープ検波出力E<sub>ad</sub>およびE<sub>bc</sub>をA/D変換してデジタル信号に変換し、このデジタル信号をマイクロコンピュータに供給する。

【0110】一方、マイクロコンピュータには、上述の図1の実施の形態または図10の実施の形態の、対応する部分の動作内容と同一の処理をするプログラムを用意しておく。このようにすれば、マイクロコンピュータのソフトウェアにより、容易にトラック判別を行うことができる。

【0111】なお、光ディスクは、上述のような光磁気ディスクに限られるものではなく、また、再生専用の光ディスクであってもこの発明は適用可能である。

【0112】また、光ディスク装置は、上述のような記録再生装置ではなく、例えば光ディスクを記録媒体とするカメラシステムの場合にも、この発明は適用できることは言うまでもない。

【0113】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、光ディスクに、その半径方向の1本おきのグループにアドレス情報が記録されている場合に、そのグループを挟む2本のトラックのどちらを現在走査しているかを、1つの光スポットからの反射光を受光するフォトディテクタの受光出力を用いて、安定に判別することができる。そして、3スポットを用いて記録再生を行う場合の問題を回避できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施の形態におけるトラック判別部の構成例を示す図である。

【図2】この発明による光ディスク装置の一実施の形態のブロック図である。

【図3】この発明の一実施の形態で用いるフォトディテクタの一例を説明するための図である。

【図4】図2の一部回路の構成例を示す図である。

【図5】この発明の一実施の形態におけるトラッキングエラー検出部の構成例を示す図である。

【図6】この発明の一実施の形態におけるフォーカスエラー検出部の構成例を示す図である。

【図7】この発明の他の実施の形態で用いるフォトディテクタの一例を説明するための図である。

【図8】この発明の他の実施の形態におけるトラッキングエラー検出部の構成例を示す図である。

【図9】この発明の他の実施の形態におけるフォーカスエラー検出部の構成例を示す図である。

【図10】この発明の他の実施の形態におけるトラック判別部の構成例を示す図である。

【図11】光ディスク上のランドおよびグループを説明するための図である。

【図12】従来の光ディスクのアドレス情報の記録再生を説明するための図である。

【図13】この発明の対象となる光ディスクにおけるアドレス情報の記録再生を説明するための図である。

【図14】この発明の対象となる光ディスクにおけるアドレス情報の記録再生を説明するための図である。

【図15】この発明の対象となる光ディスクにおいて考えられるトラック判別方法を説明するための図である。

【図16】この発明の対象となる光ディスクにおいて考えられるトラック判別方法を説明するための図である。

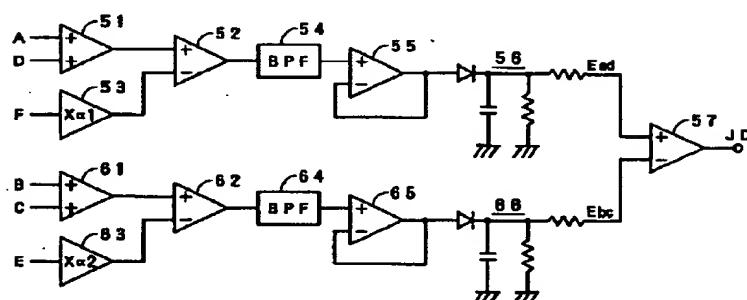
【図17】この発明の対象となる光ディスクにおいて考えられるトラック判別方法を説明するための図である。

## 【符号の説明】

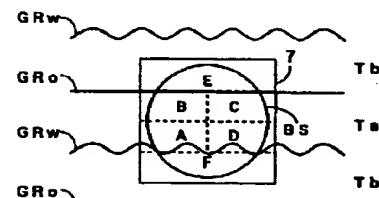
7、8…フォトディテクタ、12、17、54、62…  
ウォーリング成分を抽出するためのバンドパスフィル  
タ、14、19、56、66…エンベロープ検波器、2  
1…光磁気ディスク、25…光学系、51、61…加算  
アンプ、52、55、62、65…減算アンプ、57…  
減算アンプ(比較器)、Ta, Tb…トラック、GRw\*

\*…ウォーリンググループ、GRo…DCグループ、A～  
F…分割受光部またはその受光出力、BS…ビームスボ  
ット、MS…メインスポット、SS1, SS2…サイド  
スポット、26…RF回路、263…トラッキングエラ  
ー検出部、264…フォーカスエラー検出部、265…  
トラック判別部

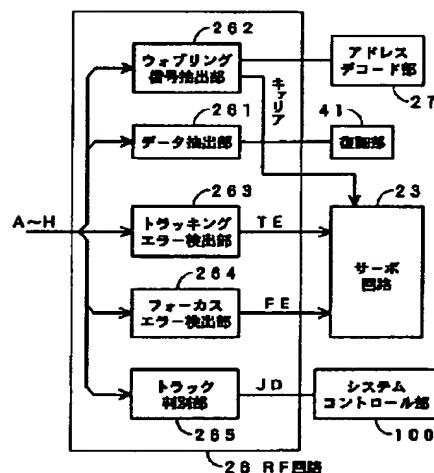
【図1】



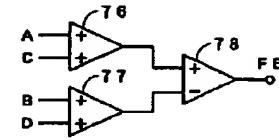
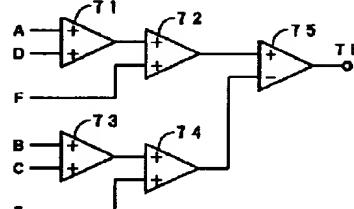
【図3】



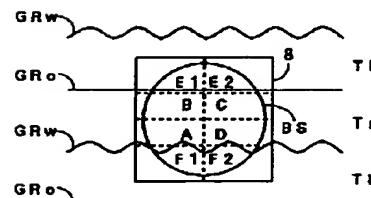
【図4】



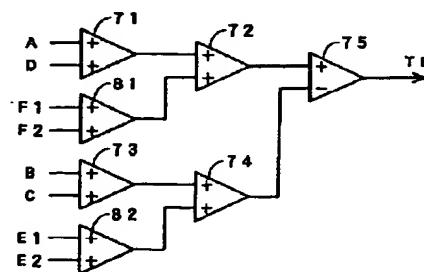
【図5】



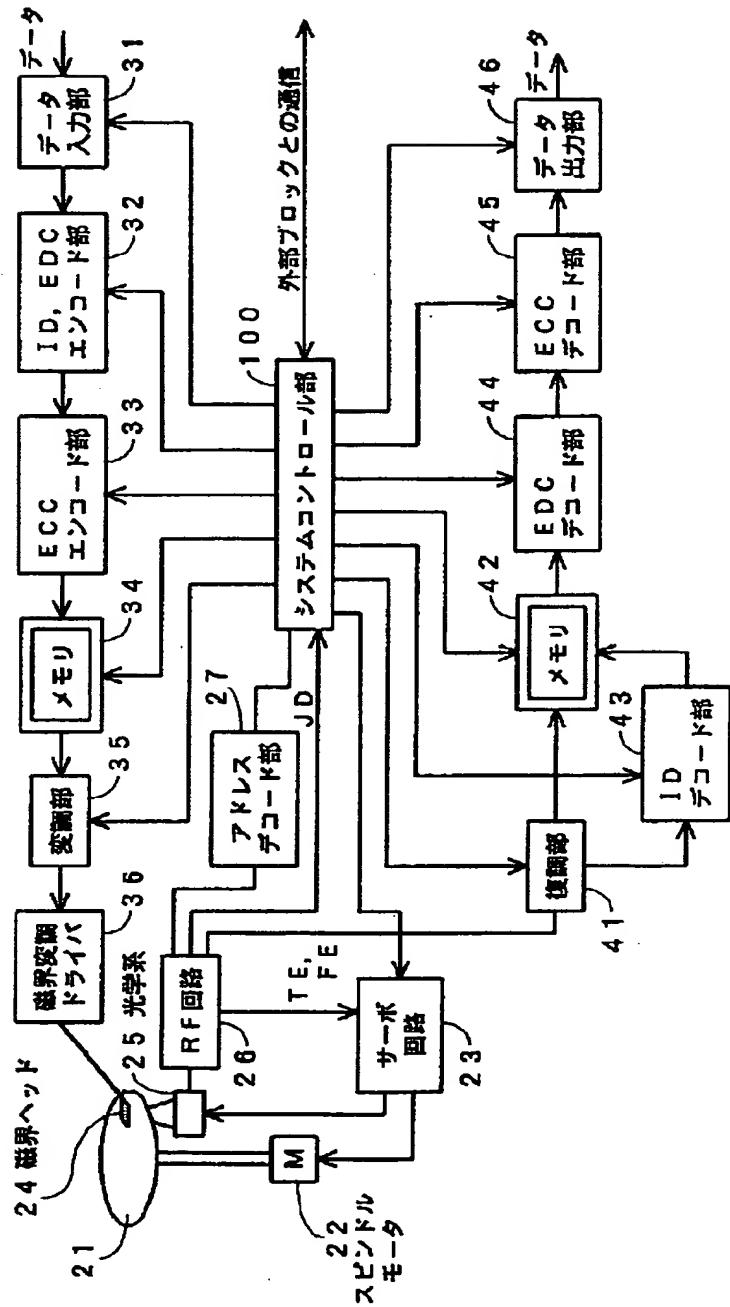
【図7】



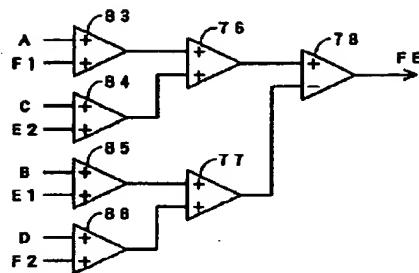
【図8】



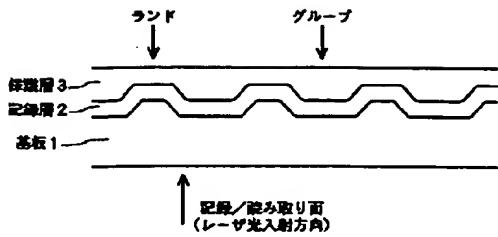
【図2】



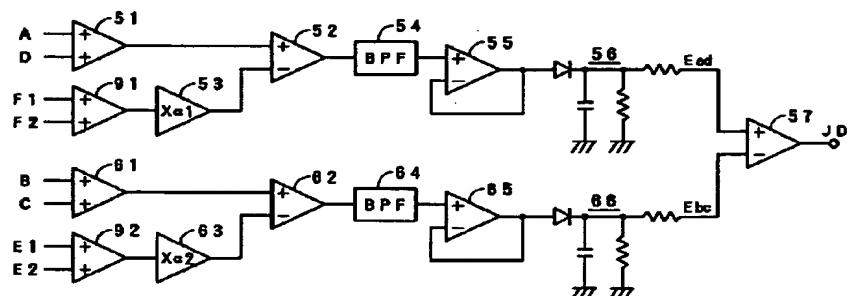
【図9】



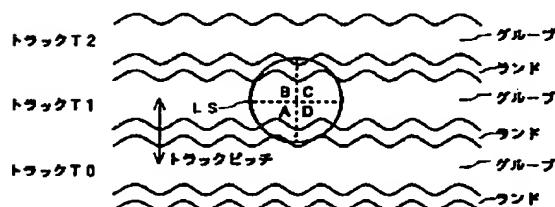
【図11】



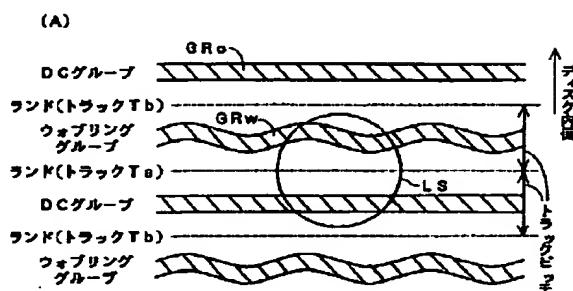
【图10】



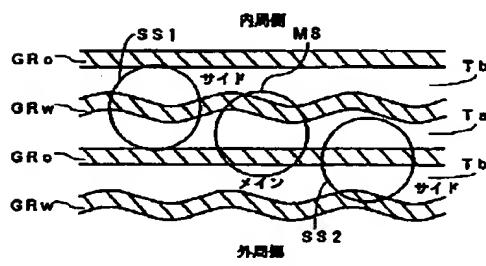
[図12]



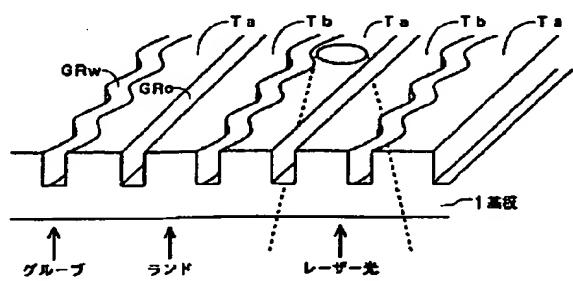
[图 13]



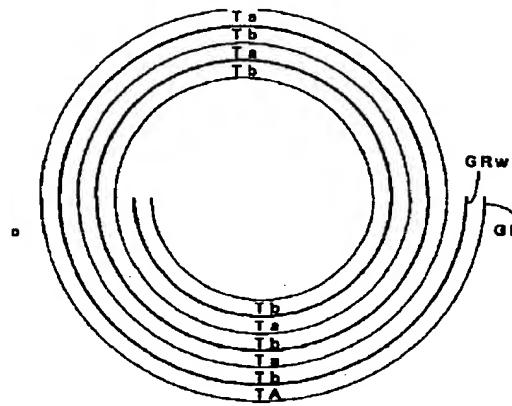
[図15]



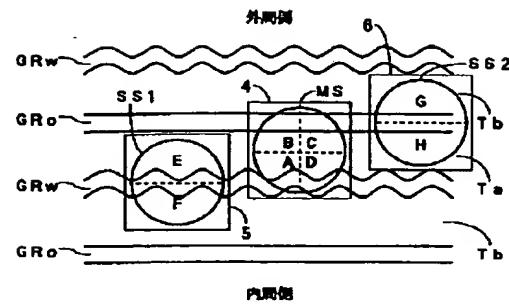
(B)



【図14】



【図16】



【図17】

